PAT-NO:

JP404023373A

DOCUMENT-IDENTIFIER:

JP 04023373 A

TITLE:

LASER CONTROL DEVICE

PUBN-DATE:

January 27, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

IEHISA, NOBUAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY

FANUC LTD N/A

APPL-NO: JP02124571 APPL-DATE: May 15, 1990

INT-CL (IPC): H01S003/00, B23K026/00, H01S003/094, H01S003/10

US-CL-CURRENT: 372/9

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable an operator to grasp correctly a remaining workable time and to execute reliably a cleaning of optical components and the like by a method wherein a characteristic curve is found from a laser oscillation efficiency and the workable time is calculated and is displayed.

CONSTITUTION: Laser output measured by a power sensor 24 is converted into a digital value by an AD converter 25 and is stored in a memory 10, while an output voltage and high-frequency current of a power supply for excitation use are also read in the memory 10. This laser output, the output voltage and the high-frequency current are stored in each time of rise of a laser. An efficiency calculating means 31 finds excitation input from this output voltage and the high-frequency current and finds a laser oscillation efficiency from this excitation input and the laser output. A characteristic curve generating means 32 generates a characteristic curve from this laser oscillation efficiency. A working time calculating means 33 calculates a workable time of up to reach a low limit of laser oscillation efficiency from the characteristic curve and displays the workable time on a display 18.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

网日本国特許庁(JP)

(1) 特許出願公開

∞ 公開特許公報(A) 平4-23373

@Int. Cl. 5	識別記号	庁内整理番号		@公開	平成4年(199	2)1月27日
H 01 S 3/00 B 23 K 26/00 H 01 S 3/094 3/10	G M	7630-4M 7920-4E					
	Z	7630-4M 7630-4M	н 01	s 3/094	1		s
		78	nate 88 ste	±8810 6	*****	O	(0.00)

株式会社レーザ研究所内

の発明の名称 レーザ制御装置

@特 顧 平2-124571

公出 頤 平2(1990)5月15日

の品 級 千と(1330/3 7月10日 の発 明 者 家 久 信 明 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 フアナック

勿出 願 人 フアナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

四代 理 人 弁理士 服部 毅嚴

18 1

- 1. 発明の名称 レーザ制御装置
- 2. 特許請求の範囲
- (1)高周波電圧による励起入力によって励起されるレーザ発展器を制御するレーザ制御装置において、
- 前記レーザ発収器のレーザ出力を測定するレー ザ出力制定手段と、
- 前記ඛ紀入力と、レーザ出力からレーザ発振効 事を計算する効率計算手段と、
- 複数の約記レーザ飛振効率を悪に、レーザ発振 効率の効率特性曲線を生成する特性曲線生成手段 と、
- 前記効率特性曲線から、下限レーザ発援効率ま での核樹可能時間を計算する核風時間計算手段と、 前記録個可能時間を表示する表示装置と、
 - を有することを特徴とするレーザ制御装取。

- (2) 前記励起入力は、放電励起型ガスレーザの 場合には放電電波と印加電圧との間による電力に よって決定することを特徴とする請求項1記載の レーザ制御装置。
- (3) 制記粉起入力は、光色と整菌体レーギの場合には起光を発生させる配合ランプの勘起入力、 あいはレーザダイエードの動起入力とすること を特徴とする請求項「記載のレーブ制理要性。 (4) 制記レーザ出力側定手及はレーブ発質器を 構成するように構成したことを特徴とする請求 項目記載のレーザ制度とする請求 項目記載のレーザ制度を
- (5) 約記核機可能時間とともに、あるいは単独 で、一回当たりの核磁時間から、使用可能な起動 回数を計算して、前記表示装置に表示することを 特徴とする請求項】記載のレーザ制御装置。
- (6) 前記効率特性曲線が回帰曲線であることを 特徴とする請求項1記載のレーザ制御装置。
- (7) 前記回帰曲線が指数関数曲線であることを 特徴とする請求項 6記載のレーず制御装蔵。

(8) 耐記回帰歯報や生成するために使用するデータを配記放散回ジークから任意に構起、選択できるように、前記特性曲響生成手段を構成したことを特徴とする話求項を記載のレーブ制御製剤 (9) 前記探録可認時間を始えたときに、警告表示を収込ま活動に表示し、同時に警告を発する事者を発する事者を発する事者を発する事者を発生、関係によっことを特徴とするほか、相、記載のレーブ制御業費。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はレーザ発振器を制御するレーザ制御装置に関し、特にレーザ発振器の保守情報を表示するレーザ制御装置に関する。

[従来の技術]

CO,ガスレーザ等のガスレーザ発展器は高効率で高出力が得られ、ビーム特性も良いので、数 質制部装置と結合されたNCレーザ装置として金 属加工等に広く使用されるようになった。このよ

が耐能する。

このような原因により、レーザ発展効率は採制 時間とともに低下する。第6回はレーザの保障特 間とレーザ発展効率の関係を大力である。第6 図の機能はレーザ発展部の保癌時間トであり、現 能はレーザ発展があってある。ここで、レーザ発 数分率 は底配を入力に対するレーザ光度 カンドル・シーザ発展があっか下限レーザ発度 効率すば上がる。レーザ発展が表示数値に表示するこ とが行われている。このような例として特別すー ー 27 1 10 8 1 号がある。この警告を見まべレー ク発性した後、減少かに実施しなければならない ク発性した後、減少かに実施しなければならない。

[発明が解決しようとする課題]

しかし、オペレータはレーザ発振装置を起動し てみて、始めて警告を知ることとなる。通常、オ ペレータはレーザ発振装置を使用してレーザ加工 の予定を長期的に立てているため、更然発生する うなガスレーブ発展器においては、発展効率を向 上させるために、レーザ発展を行って高差になっ たレーザガスを光分界冷却する必要がある。この ため、レーザガスを絶えずルーツブロワ等の遮思 歴で治期数を適して装置内を構画させている。

しかし、この基理機によりレーザガスが高空 構図している速度系内部には、速度機の程度対称 に使用されている液度系内の表が、列えばグリースまたは まくルが針入されており、この西滑利が透照系元 設置であるが混入する。また、レーザ発延器を製 着する場合においても構発的に速度系内部にS; (グリコン)、Fe(数)を主気分とする態度等 が終入する。

混入した潤滑剤、塵埃等は送風系を軽由してレ ーザ共振器を視成する光学部品の表面に付着し、 光学部品の反射率または透過率を低下させる。

また、レーザ共振器に使用されている光学館品、 特に出力線を構成する誘電はコーティングは光射 力が弱いために、これらの潤滑剤、虚埃等が付着 しない場合においてもレーザ発展とともに誘電体

警告に対して、直ちに光学部品の清掃、交換を実 施することが不可能な場合が多い。

この結果、ともすれば光学器品の所縛や交換が なおざりになり、レーブ発展質は指令出力之実際 に出着されるレーマ出力が一致するように入力能 力を増加させ、過火は負担がレーブ励起用素的 かから、もらに、このような状況が延く続くと、 レーブ励起電源や放電管等の設定に至ら場合も生 していた。

これらの対策として往入場力をクランフする技能を追加することも古人ものか、レーザ目起電 数や技事なが健康されるのが助立できるが、大学 認品の得異は積極的に実施されないまま、大学的 品の適同で初期性軟を回旋するものが、交換をし なければならない程度まで劣化してしまうような 数果となる。

また、このような警告が発生する前に光学認品 の清掃を行う為に注意深くレーザ発展器のレーザ 発振効率を起動毎に確認し、下環レーザ発展効率 カピより高い、レーザ発展効率カーを目室にクリ ーニングを行うことも可能である。

別?回はレーザ発感効率の変化や異なる2つの 特性曲距を示す回である。各種の単単は戻る回と 同じである。効率特性曲節にでは効率で10から 同時間かって下限レーザ発動効率、4に速する。 一方、効率特性曲節目では、発展効率、10から下 限レーザ発動効率。4に別議する1では美術局と なる。そって、特性曲部目の場合は大学部品を構 得しなく8点いのに指揮をすることになる。

本発明はこのような点に置みてなされたもので あり、レーザ発展器の起動時にレーザ発展効率を 計算し、これらのデータから下限レーザ発展効率 に到達する時間を推定して、表示するレーザ制御 労働を提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段]

本発明では上記機器を解決するために、 高周波電圧による励起入力によって励起される レーザ発援器を制御するレーザ制御装置において、 制記レーザ発振器のレーザ出力を測定するレーザ

る。これによって、事前に光学認品の清掃を実施 する計画を立てることが出来るので、光学認品の メインテナンスが確実に、また速やかに行われる。

[宝路與]

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明 する。

第2回は未発病の一支治病のレーザ制御装置のハードウェアの構造を大しだプロックのである。 配において、プロリカー・ウェラ1 H 起列 されていない戻 の 1 日 で 1 日 出力前定手段と、前記勤起入力と、レーザ山力か シレーブ発展効率を持取する助計料再等及と、複 取の前記レーブ発展効率を展に、レーザ発動効率 の効能し一ブ発展効率を展に、レーブ発展効率 が起か事件性曲部から、下限レーブ発展効率まで の経動可能時間を計算する推動制制計算子及と、 新記程期可能時間を対示する推動制計算子及と、 有記程期可能時間を表示する表質型と、を有す ることを特別と考示して新額型異が、提供され

(作用)

効率は単手段は、レーブ酸起入力とレーブ出力 からレーブ発展効率を計算する。このレーブ発展 効率をレーブ発展剤の起動時候に定め、これらの データから効率特性曲線やぶかる。 稼働時間計算 手段は対率特性曲線から、下限レーブ発度効率ま での機両可能制度と計算する。この採用可能時間 は表示規模に表示される。

従って、オペレータはレーザ発展器内部の光学 跳品の清掃時期を正確に予知することが可能にな

して、プロセッサ1によって狭み取れるように構成されている。この出力電圧及び高周波電流は抜送の励起入力の計算に使用される。

放電費4の内部にはレーザガス19が精通して おり、励起用電源3から高周波電圧が印加される と放電を生じてレーザガス19が励起される。

り T 解 3 は反射 来 9 3 、 5 外のゲルマーウム (Ge) 脳の線、 出力 族 6 は反射 本 6 5 9 の ジン ケセン (2 n Se) 製の製であり、これらはフ ップリベロー型共振器を構成し、 最起されたレー ザガス分子から放出される 1 0 . 8 よ m の 走を地 幅して一番を出力緩 5 からレーザえてとして外部 に出わする。

出力されたレーザ光?は、後述するシャッタ 2 3 a が開いている時には、ペンダミラー8で方向 を変え、集光レンズ3によって0.2 mm以下の スポットに集光されてワータ 1 7 の表面に照射さ

メモリ10は加工プログラム、各種のパラメー タ等を格納する不揮発性メモリであり、バッテリ

特用平4-23373(4)

バックナップされたCMOSが使用される。なお、この他にシステムプログラムを格納するROM、一時的にデータを格納するRAMがあるが、本図ではこれらを省略してある。

位置制部回路 1 はプロセック 1 の路令によってアーボアング 1 2 を介してアーボモータ 1 3 を 回転制的し、ボールスクリュー1 4 及びナット 1 5 によってテーブル 1 6 の移動を制御し、ワータ 1 7 の位置を制御する。関では 1 軸のみを重示し であるが、実際に複数の制御軸がある。表示数 置 1 8 にはCR T或いは液晶表示数置率が使用さ カス。

近無限20にはルーツブロワが使用され、レー ガス19を冷却面21 a及び21 bを通して高 頂する。物却面21 aはレーが発致を行って高温 となったレーザガス19を冷却するための冷却露 であり、冷却類21 b は透底器20 による圧縮熱 を独まするための冷却数である。

シャッタ制加回路 2 2 はプロセッサ 1 の指令に 基づいてシャッタ 2 3 a を開閉する。シャッタ 2 3 a は表面に金メッキが挽きれた胸板またはアル と板で構成されており、閉時には出り扱らから出 力きれたレーザ先7を反射してピームアブソーパ 2 3 bに吸収させる。シャック 2 3 a を調くとレ ーザ先7がワーク 1 7 に限射される。

パワーセンナ24は熱電あるいは光電変換票子等で構成され、リアは5から一局透過して出力されたレーザ光を入力してレーデえ7の出力パワーを測定する。 A/D 取換器 25はパワーセンサ24の出力をディジタル値に変換してプロセッサ1 に入力する。

第1回は本発明の一美海病のレーザ期前装度の 採曲可能的間を求める複雑を選成するためのプロ 少回である。パワーセンサラ4によって間定さ れたレーザ出力はAD契換器25でディジル当 に変換されて、パキリ10に粉的される。一方、 動起用電影30円型尾長びた高削減電光シャリ 10に読み込まれる。このレーザ出力、出力電圧、 高周並環性レーザの立ち上がり特価に促進され でいく。効率対象形象31によの力電圧が低され でいく。効率対象形象31によの力電圧が低され

関波電波から励起入力を求め、この励起入力とレーザ出力からレーデ発展効率を求める。特性曲線 生成系図 2 はてのレーデ発度効率から特性曲線 を生成する。採価時間計算手段 3 3 は特性曲線 の下限レーデ発展効率に別減するまでの緩緩可能 時間を計算して、表示装置 1 8に表示する。

與3回は米発明の処理のフローチャートである。 動において、Sに純く飲留はステップ等号を示す。 (51)効率計算予段31はノキリ10のレーデ 出力を接み取り、動起用電源30出力電圧、高間 吸電流から設起入力を求める。この励起入力とレ 一ず出力からレーブ発気効果を未める。

【S2】特性曲線生成手段32はこれらのレーザ 発展効率から、特性曲線を生成する。特性曲線に ついては後述する。

(S3) 在機時間計算手段33は、この特性曲線 から、下限レーザ発髪効率ッ & に到達するまでの 産傷可能時間を計算する。

(S4)この稼働可能時間を表示装置 18に表示 する。なお、効率計算手段 31、特性曲線生成手 及32、稼働時期計算手段33はソフトウェアで、 構成される。

なお、核極可能時間を結えて、レーザ製型が選 転されているとされ、その間の習音を実験図 1 毎に表示するともに、まペレータへの習む音を 発生する習音音段生態度を設けることもできる。 単4回は特性機能の例を示す図である。第4回 では機能はレーダ製質の運動があた。最終はレ レーザ製質が重かが低下していく様子を表 している。今、皮PDの位置にあるものとすると、 は他可鳴時間から移動後に関ルすると、 は他可鳴時間から移動後に関ルすると、 は他可鳴時間から移動後に関ルすると、 を他可鳴時間から発展がませませませます。

Λ = **K** · **e x p** (– α t)

で表すことができる。ここで、Kは定数、αは被 変定数である。

第5回は第4回のB部の詳細を示す回である。 ここでは、点Pbでのレーザ発援効率をNとし、 一回前のレーザ発展効率を(N-1)とし、8回

特周年4-23373(5)

約のレーブ発掘効率を(N - 8)で表している。 これらの点を回帰分析により、區場曲線として、

A = K · e x p (-α t)

を満足するようにK、αを求める。

また、これらのレーザ発振効率のデータは連続 に取らずに、1 領おき、あるいは2 個おき毎にと るように、複数個のデータから任意に抽出、選択 できるようにすることもできる。

上たの説明では、下限レーザ発展効果でよに到 ますることで解散可能時間を表示波数に表示する ことで説明したが、一般に一回当たりの核動時間 は一定である場合が多いので、一回当たりの核動 時間から、使用可能な起影の数を計算して、約記 表示数据と表示するようにすることもできる。

上記の説明では、CO。ガスレーブ業度のレー が発展効率を前に説明したが、光節起型間はレー での場合には動起光を発生させる影起入力と、動 起ランプの出力との効率に対して、同様に適用す ることができる。すなわち、上記のように特性面 様を求め、動揺ランプの外の全表別することがで きる。また、助総用にレーザダイオードを使用する場合も、レーザダイオードをで取削物に交換 ちを受飲があるので、同様に、レーザダイオード に注入されら住入場力と、レーザ出力から発展効 率を求め、圧傷可能時間を計算して、表示美麗に 表示することができる。

[発明の効果]

以上設明したように本発明では、レーザ発展的 中から、特性曲線を実め、接触可能時間を計算し 充無するように構成したので、エイレータは践 りの複単可能時間を正確に把照することができる。 また、約歳にメインテナンメができるので、先 学部品の劣化、数値を削止できる。 さらに、本発明に関始レーザの影響とファ、レーデタイオードやののと終する通用できる。

- 効果を得ることができる。 4. 図面の簡単な説明
- 32 ----特性曲線生成手段

特許出聯人 代理人 ファナック株式会社 弁理士 展部設裁

第1回は木発明の一実施例のレーザ制御装置の 核働可能時間を求める機能を達成するためのブロ ック図、

第2回は本発明の一実施例のレーデ制御装置の ハードウェアの構成を示したブロック図、

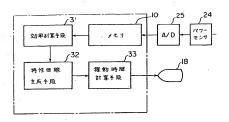
第3箇は本発明の処理のフローチャート、

第4回は特性曲線の例を示す図、

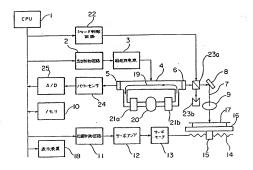
第5回は第4回の日認の詳細を示す図、 第6回はレーザの核働時間とレーザ発展効率の 関係を示す図、

第?図はレーザ発援効率の変化の異なる2つの 特性曲線を示す図である。

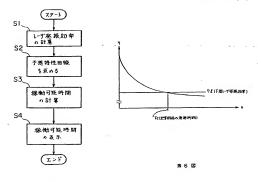
- 4 数電音
- 18 表示装置
- 2 4 ----バワーセンサ



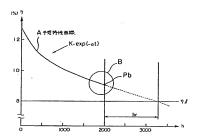
第十四



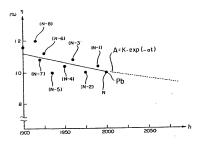
第2図



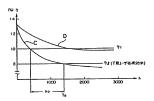
第3図



第 4 図



第 5 図



第7因

PAT-NO:

JP404023373A

DOCUMENT-IDENTIFIER:

JP 04023373 A

TITLE

LASER CONTROL DEVICE

PUBN-DATE:

January 27, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY

IEHISA, NOBUAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY

FANUC LTD N/A

APPL-NO: JP02124571 APPL-DATE: May 15, 1990

...., ...,

INT-CL (IPC): H01S003/00, B23K026/00, H01S003/094, H01S003/10

US-CL-CURRENT: 372/9

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable an operator to grasp correctly a remaining workable time and to execute reliably a cleaning of optical components and the like by a method wherein a characteristic curve is found from a laser oscillation efficiency and the workable time is calculated and is displayed.

sensor 24 is converted into a digital CONSTITUTION: Laser output measured by a power value by an AD converter 25 and is stored in a memory 10, while an output voltage and highfrequency current of a power supply for excitation use are also read in the memory laser output, the output voltage and the high-frequency current are stored in each time of rise of a laser . An efficiency calculating means 31 finds excitation input from this output oscillation efficiency from this voltage and the high-frequency current and finds a laser output. A characteristic curve generating means 32 generates a excitation input and the laser oscillation efficiency. A working time calculating means characteristic curve from this laser 33 calculates a workable time of up to reach a low limit of laser oscillation efficiency from the characteristic curve and displays the workable time on a display 18.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO& Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

① 特許出願公開

@ 公開特許公報(A) 平4-23373

Sint. Cl. 5	識別記号	庁内整理番号	@75BB -	作成 4 年(1992) 1 H21 D
H 01 S 3/00 B 23 K 26/00 H 01 S 3/094	G M	7630-4M 7920-4E		
3/10	Z	7630-4M 7630-4M H I 審査請	01 S 3/094 求 未請求 請:	S 求項の数 9 (全8頁)

の発明の名称 レーザ制御装置

②特 願 平2-124571

②出 願 平2(1990)5月15日

②発 明 者 家 久 信 明 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 フアナック 株式会社レーザ研究所内

⑦出 願 人 フアナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

個代 理 人 弁理士 服部 殺嚴

BA ## 1

1. 発明の名称

レーザ制御装置

2. 特許請求の範囲

- (1)高周波電圧による助起入力によって励起されるレーザ発振器を制御するレーザ制御装置において、
- 前記レーザ発振器のレーザ出力を測定するレー ザ出力測定手段と、

前記動起入力と、レーザ出力からレーザ発掘効 平を計算する効率計算手段と、

複数の前記レーザ発版効率を基に、レーザ発展 効率の効率特性曲線を生成する特性曲線生成手段

前記効率特性曲環から、下限レーザ発養効率ま での核性可能時間を計算する核性時間計算手段と、 前記程性可能時間を表示する表示実置と、 を有することを特性とするレーザ制御装置。

- (2) 約記勘起入力は、放電動起型ガスレーザの 場合には放電電波と印加電圧との領による電力に よって決定することを特徴とする請求項1記載の レーブ制動装置。
- (3) 前記點起入力は、光點起型固体レーザの場合には點起光を発生させる點起ランプの點起入力、 あるいはレーザダイオードの點起入力とすること を特徴とする請求項1記載のレーザ制御装置。
- (4) 前記レーザ出力側定手段はレーザ発展器を 構成するりて段から透過して出射されるレーザ光 を測定するように構成したことを特徴とする請求 項1記載のレーザ制御装置。
- (5) 前記段職可能時間とともに、あるいは単独 で、一回当たりの稼働時間から、使用可能な起助 回数を計算して、前記表示装置に表示することを 物徴とする請求項1記載のレーザ制御装置。
- (6) 前記効率特性曲線が回帰曲線であることを 特徴とする請求項1記載のレーザ制御装置。
- (7) 前記回帰曲線が指数関数曲線であることを 特徴とする請求項δ記載のレーザ制御装置。

(8) 前記回場曲線を生成するために使用するデータを制定加数器のデータから任意に輸出、選択できるように、前記特性曲端生成手段を構成したことを特定とする講求項を記載のレーデ制御数据(9) 前記拝他可能時間を越えたときに、警告表示を前記表示器面に表示し、同時に警告音を発する警告音楽生変度を満たたことを特徴とする請求項1記載のレーデ制御数据。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はレーザ発展器を制御するレーザ制御装 置に関し、特にレーザ発展器の保守債権を表示す るレーザ制御装置に関する。

[従来の技術]

CO, ガスレーザ等のガスレーザ発展器は高効 率で高出力が得られ、ピーム特性も良いので、数 値制御製圏と結合されたNCレーザ製器として金 腐加工等に広く使用されるようになった。このよ

が朝難する。

このような販売により、レーザ発展効率は推動間ととった販下する。第6回はレーザの保備時間とレーザ発展効率の関係を示す回である。第6回はレーザの保備時間とレーザ発展効率である。ここで、レーザ条数分率がはある人力に対するサーザルカ海を発で表している。レーザ発展効率すが予度レーザルカ海を発で表している。レーザ発展効率すが予度に表示することが行われている。このような例として特別平1ー27(10)目号がある。この警告を見たますやレーダにレーザ発展、西の光等語の所得を含くしている。とのような例として特別平1ー27(10)目号がある。この警告を見たますやレーダに対し、は、途やかに実施しなければならばい。

[発明が解決しようとする課題]

しかし、オペレータはレーザ発 販装 匿を起動し てみて、始めて警告を知ることとなる。 通常、オ ペレータはレーザ発振装置を使用してレーザ加工 の予定を長期的に立てているため、突然発生する うなガスレーず発振器においては、発展効率を向 上させるために、レーず発振を行って高温になっ たレーザガスを実分再治却する必要がある。この ため、レーザガスを絶えずルーツブロワ等の速 能で油細なた過して装置内を開議させている。

しかし、この途服機によりレーザカスが高速で 臨退している速度系内部には、途風度の特更ける に使用されている商序料、例えばグリースより まなれが対入されており、この潤滑料が送渡系系 改量であるが混入する。また、レーザ発展需を製 造する場合においても偶発的に透照系内部にSi (シリコン)、Fe (執) を主成分とする画埃等 が起入する。

混入した潤滑剤、塵埃等は送風系を纏由してレーザ共振器を構成する光学部品の表面に付着し、 光学部品の反射率または透過率を低下させる。

また、レーザ共災器に使用されている光学器品、 特に出力炭を構成する誘電はコーティングは光耐 力が弱いために、これらの潤滑剤、塵埃等が付着 しない場合においてもレーザ発援とともに誘電体

警告に対して、直ちに光学部品の清掃、交換を実 施することが不可能な場合が多い。

これらの対策として住入電力をクランプする映 能を追加することも外えられるが、レーザ回忆器 配や設電をが破壊されるのが防止できるが、光学 路島の清韻で初期性能を回復するものが、交換をし なければならない程度まで劣化してしまうような は異となる。

また、このような警告が発生する前に光学認品 の清掃を行う為に注意深くレーザ発展器のレーザ 発展効率を起動毎に確認し、下限レーザ発展効率 ヵまより高い、レーザ発展効率ヵ1を目安にクリ ーニングを行うことも可能である。

第7回はレーチ発展効率の変化の現在52つの 特性曲線を示す面である。各種の更味は第6回と 同じである。効率特性曲部にでは効率1から核 低時間ねって下限レーザ発展効率で2に達する。 一方、効率特性曲線目では、発展効率で1から下 限レーザ発展効率で1に到達するまでは長時間と なる。使って、特性曲線目の場合は光学部品を荷 地しなくも良いのに消揚をすることになる。

本発別はこのような点に載みてなされたもので あり、レーケ展度器の起動時にレーザ発展効率を 計算し、これらのデータから下限レーザ発展効率 に利達する時間を推定して、表示するレーザ制御 歯管を提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段]

太発明では上記課題を解決するために、

高周波電圧による励紀入力によって励起される レーザ発展器を制御するレーザ制御装置において、 前記レーザ発展器のレーザ出力を測定するレーザ

る。これによって、事前に光学部品の清掃を実施 する計画を立てることが出来るので、光学認品の メインテナンスが確実に、また速やかに行われる。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第2回は本発明の一実施例のレーザ制即装置のハードウェアの構成を示したブロック回である。 図において、ブロセッサ1は回示されていない、ス サリ10に結結された制即プログラムに基づいて、メ サリ10に結結された加工プログラムを該分出し、 NCレーザ英電全体の動作を制御する。出力制御 回路2は内部にD/Aコンパータを内底しており、 プロセッサ1から出力された出力指令値と環境 合電に変換して出力する。動と開電源31歳期間 変を整定した後、スイッチング動作を行って高四 波の電圧を発生し、電流指令値に応じた高四高 波の電圧を発生し、電流指令値に応じた高四高 力能圧仮びが回り、動と用電源30 出力電圧及びが回りを確認した力の回回数2を経由 出力制定手股と、制定励起入力と、レーザ出力か らレーず発展効率を計算する効率計算手段と、複数 の制記レーず発電効率を高に、レーザ発展効率 の効率特性曲数を生成する特性曲型生成手段と、 制起効率特性曲限から、下限レーず発展効率まで の経憶可能時間を計算する経機時間計算手段と、 制起数準備性無可能時間を表示する表示装置と、を有す ることを特徴とするレーザ制御装置が、提供され る。

(作用)

効率計算手段は、レーザ島起入力とレーザ出力 からレーザ発展効率を計算する。このレーザ発展 効率をレーザ発展質の起動時毎に求め、これらの データから効率特性曲線を求める。稼働時間計算 手段は効率特性曲線がら、下限レーゲ昇張効率ま での稼働可能時間を計算する。この採集可能時間 注表外裏履に表示される。

従って、オペレータはレーザ発援器内部の光学 郡品の清掃時期を正確に予知することが可能にな

して、プロセッサ1によって使み取れるように構成されている。この出力電圧及び高周波電流は後 成されている。この出力電圧及び高周波電流は後 法の動紀入力の計算に使用される。

放電管4の内部にはレーザガス 1 9 が結婚して おり、励起用電源3 から高周波電圧が印加される と故電を生じてレーザガス 1 9 が励起される。

り 7 級 5 は反射率 3 9. 5 %のグルマニウム (Ge) 数の級、出力級 6 は反射率 6 5 %のグン クセレン (2 n S e) 数の級であり、これらはファブリベロー型共振器を構成し、取起されたレー ザガス分子から放出される 1 0. 6 μmの光を地 城して一部を出力級 6 からレーデえてとして外部 ビルカする。

出力されたレーザ光?は、读述するシャッタ2 3 a が聞いている時には、ペンダミラー8 で方向 を変え、集光レンズ9 によって0.2 mm以下の スポットに集光されてワータ17の表面に照射される。

メモリ10は加工プログラム、各種のパラメー タ等を格納する不揮発性メモリであり、バッテリ バックエップされたCMOSが使用される。なお、この他にシステムプログラムを格納するROM、一時的にデータを格納するRAMがあるが、本図ではこれらを省略してある。

位置制部目は 11 はプロセッサ 10 指令によっ てサーボアンプ 12 を介してサーボモータ 1.3 を 起転制的し、ボールスクリュー 14 及びナット 1 5 によってテーブル 15 の移動を制御し、ワータ 17 の位置を制御する。図では 1 軸のみを表示し であるが、実施には複数の制御輪がある。表示装 屋 18 にはCRT底いは液晶表示装置等が使用さ

送風服20にはルーツブロワが使用され、レー がス13を冷却額21 a及び21 bを通して動 頂する。他知題21 aはレーザ発展を行って高温 となったレーザガス13を冷却するための冷却器 であり、冷却器21 bは迷風器20による圧縮熱 を検生するための冷却器である。

シャッタ制御回路22はプロセッサ1の指令に 基づいてシャッタ23aを開闢する。シャッタ2 3 a は表面に金メッキが絶された銅板またはアル ミ板で構成されており、間時には出り成6から出 力されたレーザストを戻射してピールイブソーベ 2 3 bに吸収させる。シャック2 3 a を飼くとレ ーザ光7がワーク17に限制される。

パワーセンサ 2 4 12 Å電あるいは光電変換素子 等で構成され、9 7 疑 5 から一部透過して出力されたレーザ光を入力してレーザ光 1 の出力パワー を創定する。 A / D 変換器 2 5 はパワーセンサ 2 4 の出力をディジタクル値に変換してプロセッサ 1 に入力する。

第1回は本発列の一実施例のレーザ制御装置の 接種可能時間を実める酸能を浸成するためのブロック回である。パワーセンサ2 4 によって創定さ れたレーザ出力は人力変換器25でディジタル電 に変換されて、メモリ10に格約される。一方、 動起用難談3の出力電圧及び高周旋電流もメモリ 10に接み込まれる。このレーザ出力、出力電に 高関旋電流はレーデの立ち上がり即毎に記憶され ていく。効果計算手段31はこの出力電圧及び高

周波電徴から励起入力を求め、この励起入力をレ - ず出力からレーず発展効率を求める。特性曲線 生成手段32はこのレーず発展効率から特性曲線 を生成する。採曲時間計算手段33は特性曲線か 5下限レーザ発展効率に到達するまでの接触可能 時間を計算して、表示装置18に表示する。

類3節は末発明の起理のフローチャートである。 助において、Sに対く数値はステップ等号を示す。 (51) 効果計算手段31はメモリ10のレーザ 出力を読み取り、動起用電票3の出力電圧、高周 設電波から動起入力を求める。この動起入力とレーザ出力からレーザ3階が原生を求める。

- (S2)特性曲級生成手段32はこれらのレーザ 発展効率から、特性曲級を生成する。特性曲線に ついては後述する。
- (S3)核働時間計算手段33は、この特性曲線から、下限レーザ発展効果πℓに到達するまでの 核围可能時間を計算する。
- (S4) この稼働可能時間を表示装置 18に表示する。なお、効率計算手段31、特性曲線生成手

段32、稼働時間計算手段33はソフトウェアで 構成される。

なお、技働可能時間を越えて、レーザ装置が運転されているときは、その等の禁告を表示機関! 8に表示するとともに、オペレータへの警告等を 発生する整合管発生装置を設けることもできる。 第4回は特性曲端の例を示す図である。第4回 では機能はレーザ発振器の推断時間も、機働時間と 一ず発展効率である。特性曲線人性の手 として、レーザ発展効率が低下していく様子を表 している。今、点Pもの位置にあるものとすると、 技術可能時間か「経治技に下限レーザ発展効率」 をに、レーザ発展が悪い低下に限レーザ発展効率の を開発している。今、点Pもの位置にあるものとすると、 技術可能時間か「経治技に下限レーザ発展効率」 をに対している。 をは、

A = K · e x p (– α t)

で表すことができる。ここで、Kは定数、αは頻 要定数である。

第5図は第4図のB部の詳細を示す図である。 ここでは、点Pbでのレーザ発展効率をNとし、 一向前のレーザ発展効率を(N-1)とし、8回

持期平4-23373(5)

約のレーザ発援効率を(N − 8)で扱している。 これらの点を回帰分析により、区場曲線として、 A = K - e x p (− α t)

を満足するように K、αを求める。

また、これらのレーザ発展効率のデータは連続 に取らずに、1個おき、あるいは2個おき毎にと るように、複数個のデータから任息に抽出、選択 できるようにすることもできる。

上起の投別では、下限レーザ発電影響すまとに到 まするまでの採権可能時間を表示装置に表示する ことで投別したが、一般に一回当たりの稼働時間 は一定である場合が多いので、一回当たりの稼働 時間から、使用可能な動画数を計算して、例起 表示策度に表示するようにすることもできる。

上記の説明では、CO。がスレーザ数量のレー プ発度効率を何に説明したが、光島心型関はレー での場合にに島起光を発生させる励起入力と、島 起ランプの出力との効率に対して、同様に適用す ることができる。すなわち、上記のように特性曲 単を求め、島ゼランプの寿やを表示することがで きる。また、動配用にレーザダイオードを使用する場合も、レーザダイオードを一定時間をに交換する必要があるので、同様に、レーザダイオード に住入される住人電力と、レーザ出力から発版効 率を求め、接動可能時間を計算して、表示装置に 表示することができる。

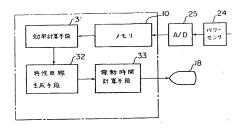
(強明の効果)

以上説明したように本条例では、レーザ発展の 率から、特性曲線を求め、採曲可能時間を計算し て表示するように構成したので、オペレータは続 りの接触可能時間を正確に把照することができ、 光学部島の関係等を確実に実施することができる。 また、的様にメインテナンスができるので、先 学部島の労化、健議を防止できる。

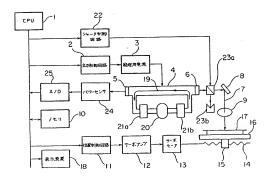
- 4. 図面の簡単な説明
- 3.2 ……特性曲線生成手段
- 3 3 …… 棕趣時間計算手段

特許出願人 ファナック株式会社 代理人 弁理士 股部毅毅

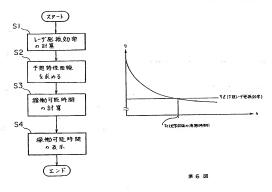
- 第1回は本発明の一実施例のレーザ制御装置の 稼働可能時間を求める機能を進成するためのブロ ック図、
- 第2回は本発明の一実施例のレーザ制御装置の ハードウェアの構成を示したブロック図、
 - 第3.図は本発明の処理のフローチャート、
- 第4回は特性曲線の例を示す図、
- 第5回は第4回のB部の詳細を示す図、 第6回はレーザの核働時間とレーザ発振効率の
- 第6回はレーザの採飾時間とレーザ発展効率は関係を示す図、
- 第7回はレーザ発援効率の変化の異なる2つの 特性曲線を示す図である。
 - 1 プロセッサ
 - 3 励起用電源
 - 4 数元分
- 10 ……...メモリ



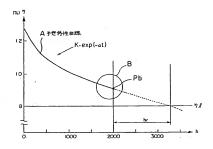
第 | 図



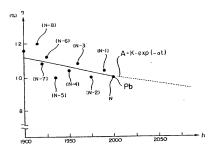
第 2 図



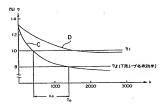
第3図



第4図 -463-



第 5 図



第7 因